

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055033

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H03B 5/12

H04B 1/40

(21)Application number : 09-209452

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 04.08.1997

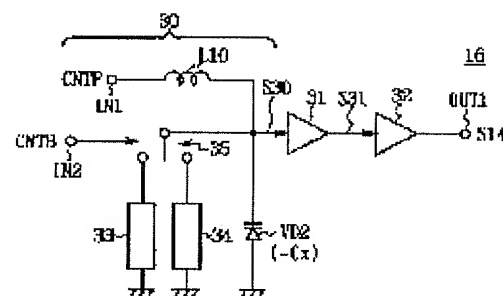
(72)Inventor : ISHIZUKA SEIJIRO

## (54) OSCILLATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an oscillated output of a desired band while avoiding the fluctuations of band width and of a carrier/noise power ratio.

**SOLUTION:** 1st and 2nd resonators 33 and 34 having different capacitance and inductance components, are provided and corresponding to a band switching control signal CNTB, the resonator to be connected to a variable capacitor VD2 is switched so that the oscillated outputs of different bands can be easily generated. Since the resonator has the capacitance component, the capacitance variable range of the resonance circuit changes when the resonator is switched, thus the fluctuations of the band width and of the carrier/noise power ratio caused by that band width fluctuation can be prevented when frequency bands are switched.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55033

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 3 B 5/12

H 0 3 B 5/12

C

H 0 4 B 1/40

H 0 4 B 1/40

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-209452

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 石塚 誠次郎

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー

株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 発振装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は発振装置に関し、帯域幅の変動及びキャリア対ノイズ電力比の変動を回避した上で、所望帯域の発振出力を得ることができるようにする。

【解決手段】異なるキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1及び第2の共振器(33、34)を設け、帯域切換制御信号(CNTB)に応じて可変容量器(VD2)に対して接続する共振器を切り換えるようにしたことにより、容易に異なる周波数帯域の発振出力を発生することができる。また共振器を切り換えたときに、当該共振器がキャパシタンス成分を有していることから共振回路のキャパシタンス可変範囲が変わるので、周波数帯域を切り換えたときに帯域幅が変動すること及びその帯域幅変動によって生じるキャリア対ノイズ電力比の変動を未然に回避することができる。

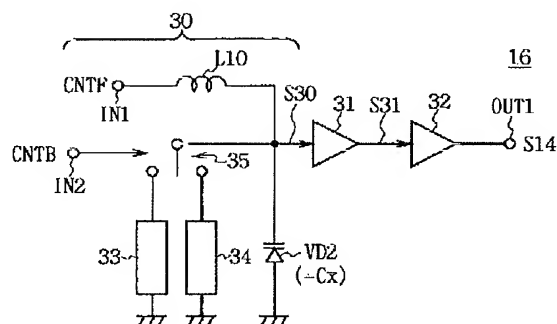


図3 可変発振回路の構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】異なる周波数帯域の発振出力を発生するようになされた発振装置において、  
 キヤパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1の共振器と、  
 上記第1の共振器と異なるキヤパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第2の共振器と、  
 入力される周波数制御信号に応じてキヤパシタンス成分が変わる可変容量器と、  
 入力される帯域切換制御信号に応じて上記第1又は第2の共振器のうちいずれか一方を上記可変容量器に接続する切換スイッチと、  
 上記第1又は第2の共振器と上記可変容量器によつて形成される共振回路によつて発生した共振信号を帰還増幅することにより上記発振出力を出力する帰還増幅器とを具えることを特徴とする発振装置。

【請求項2】異なる周波数帯域の発振出力を発生するようになされた発振装置において、  
 入力される周波数制御信号に応じて第1の周波数帯域内の所望周波数の第1の共振信号を発生する第1の共振回路と、  
 上記第1の共振信号を帰還増幅することにより上記第1の周波数帯域内の上記発振出力を出力する第1の帰還増幅器と、  
 上記周波数制御信号に応じて第2の周波数帯域内の所望周波数の第2の共振信号を発生する第2の共振回路と、  
 上記第2の共振信号を帰還増幅することにより上記第2の周波数帯域内の上記発振出力を出力する第2の帰還増幅器と、  
 入力される帯域切換制御信号に応じて上記第1又は第2の帰還増幅器のうちいずれか一方に電源電圧を供給する切換スイッチとを具えることを特徴とする発振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

## 【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図7）

発明が解決しようとする課題（図8）

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

## （1）第1の実施の形態

（1-1）携帯電話機の全体構成（図1及び図2）

（1-2）可変発振回路の構成（図3）

（1-3）可変発振回路の具体的構成（図4）

（1-4）動作及び効果（図5）

## （2）他の実施の形態（図6）

発明の効果

## 【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は発振装置に関し、例えば使用周波数帯域を切り換えられる携帯電話機に適用

して好適なものである。

## 【0004】

【従来の技術】近年、移動しながらの通話や屋外での通話が可能であるという理由から、携帯電話機が広く普及している。この携帯電話機は、所定エリア毎（セル毎）に固定無線局として設置されている基地局と無線通信することにより通話が行えるようになされている。

【0005】この携帯電話機と基地局との間の無線通信方式としては、種々の方式が提案されているが、その中でも、近年、特に注目されている無線通信方式として、CDMA（Code Division Multiple Access）方式と呼ばれる符号分割多元接続方式がある。このCDMA方式は、送信信号に乗算する拡散コードをユーザ毎に異なるようにすることにより多重通信を可能にする方式であり、従来のFDMA（Frequency Division Multiple Access）方式等に比して回線数を増やせる等の利点がある。このため各国とも、今後このCDMA方式を順次導入する方向にある。

【0006】ところでCDMA方式の通信プロトコルは標準化されており、各国ともほぼ共通である。但し、既存の無線通信システムがある関係上、CDMA方式の携帯電話システムに割り当てられる周波数帯域は各国毎に異なる予定である。図7に示すように、例えば米国では、送信用の周波数帯域として約824～849〔MHz〕、受信用の周波数帯域として約869～894〔MHz〕が割り当てられる予定であり、これに対して日本では送信用と受信用の帯域が逆転し、送信用に約887～925〔MHz〕、受信用に約832～870〔MHz〕が割り当てられる予定である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで各国によつて周波数帯域が異なつていたとしても通信プロトコルが共通であることから、周波数帯域を容易に切り換えることができれば、例えば日本で使用している携帯電話機を海外に持ち出したときにもこれを使用し得、利便性が向上し得ると思われる。また実際に海外で使用しなくとも、周波数帯域を容易に切り換えられるようにできれば、製造時、単に周波数帯域の設定を切り換えるだけで日本向けの携帯電話機と外国向けの携帯電話機を容易に製造切り換えでき、製造コストの低減及び製造時の効率向上を実現し得ると思われる。

【0008】ここで携帯電話機の周波数帯域を切り換えられるようにする方法として最も簡単な方法は、携帯電話機に対して発振周波数の帯域が異なる発振回路を複数設け、外部からの制御によつてこれらの発振回路によつて発生した複数の発振信号のうち所望の発振信号を選択し得るようにする方法が考えられる。このようにすれば外部からの制御によつて所望周波数帯域の発振信号を得ることができ、携帯電話機を所望の周波数帯域で動作させることができる。しかしながらこの方法では発振回路

を複数設けているため装置の大型化を避け得ず、小型化軽量化及び低消費電力化が要求される携帯電話機にはあまり好適な方法とは言い難い。

【0009】また第2の方法としては、発振周波数帯域が可変できる可変発振回路を携帯電話機に設ける方法が考えられる。この可変発振回路は内部に設けられた共振回路の共振周波数を大幅に可変し得るように構成することにより所望の周波数帯域の発振信号を発生するものである。従つてこの可変発振回路を携帯電話機に設ければ、上述したように単に複数の発振回路を設けた場合に比して発振回路の回路規模を小さくし得、その結果、装置の小型化も実現し得る。

【0010】ここで可変発振回路としては、図8に示すような構成の可変発振回路が考えられる。この可変発振回路1はいわゆるLC発振回路と呼ばれる発振回路を基本構成としており、共振回路2で発生した共振信号S1を帰還増幅器3に入力することにより発振出力S2を得るようになっている。

【0011】共振回路2は第1及び第2の入力端子IN1及びIN2を有しており、第1の入力端子IN1に発振周波数制御信号CNTFを受けるようになされており、この発振周波数制御信号CNTFの電圧レベルに応じて共振信号S1の発振周波数を変更し得るようになされている。また共振回路2は、第2の入力端子IN2に帯域切換制御信号CNTBを受けるようになされており、この帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルに応じて共振信号S1の周波数帯域を変更し得るようになされている。

【0012】ここで第1の入力端子IN1にはバリキャツプダイオードと呼ばれる可変容量ダイオードVD1が接続されていると共に、コンデンサC1が接続されている。この場合、可変容量ダイオードVD1のキャパシタンスCBは発振周波数制御信号CNTFの電圧レベルに応じて変化するようになされており、これにより可変容量ダイオードVD1のキャパシタンスCB及びコンデン

$$f1 = 1 / 2\pi \sqrt{(LA + LB) \cdot C0} \quad \dots\dots (1)$$

【0017】に示すようにコイルL1、L2のインダクタンスLA、LBとキャパシタンスC0とによつて表される。このときキャパシタンスC0は、可変容量ダイオードVD1のキャパシタンスCBを可変することによ

$$C0 = Cmin \sim Cmax$$

【0019】に示す範囲で可変できることから、コイルL2を接続したときには共振信号S1の周波数f1を、次式

$$f1 = f1min \sim f1max$$

【0021】に示す範囲で可変することができる。かくして可変発振回路1としては、コイルL2を接続したときにこの(3)式で示される周波数範囲の発振出力S2を出力することができる。

サC1のキャパシタンスCAからなるLC共振回路のキャパシタンスC0を変更して共振信号S1の周波数を変更し得るようになされている。

【0013】このコンデンサC1の他端はコンデンサC2を介して帰還増幅器3の入力端に接続されており、これにより共振回路2で発生した共振信号S1を帰還増幅器3に入力し得るようになされている。またこのコンデンサC1の他端には縦続に接続されたコイルL1、L2が接続されており、このコイルL1、L2と先の可変容量ダイオードVD1及びコンデンサC1によつてLC共振回路を構成するようになされている。この場合、コイルL1とコイルL2の接続中点にはコンデンサC3を介してピンダイオードD1が接続されていると共に、当該ピンダイオードD1のアノードには抵抗R1を介して第2の入力端子IN2及びコンデンサC4が接続されている。

【0014】このピンダイオードD1は第2の入力端子IN2に入力される帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルがレベル「H」のとき導通状態(いわゆるオン状態)になり、帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルがレベル「L」のとき非導通状態(いわゆるオフ状態)になるようになされており、これにより帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルに応じてコイルL2の接続状態を短絡又は非短絡状態に切り換えられるようになされている。従つてこの共振回路2では、帯域切換制御信号CNTBに応じてコイルL2の接続状態を切り換えてLC共振回路のインダクタンスを制御し得、かくして共振信号S1の周波数帯域を大幅に変更することができるようになされている。

【0015】ここでコイルL1、L2のインダクタンスをそれぞれLA、LBとすると、コイルL2を接続したときの共振信号S1の周波数f1は、次式

【0016】

【数1】

り、次式

【0018】

【数2】

..... (2)

【0020】

【数3】

..... (3)

【0022】これに対してコイルL2を短絡したときの共振信号S1の周波数f2は、次式

【0023】

【数4】

$$f_2 = 1 / 2\pi \sqrt{L_A \cdot C_0}$$

【0024】に示すようにコイルL1のインダクタンスL<sub>A</sub>とキャパシタンスC<sub>0</sub>とによつて表される。この場合も、キャパシタンスC<sub>0</sub>は(2)式に示す範囲で可変できることから、コイルL2を短絡したときには共振状

$$f_2 = f_{2\min} \sim f_{2\max}$$

【0026】に示す範囲で可変することができる。かくして可変発振回路1としては、コイルL2を短絡したときにこの(5)式で表される周波数範囲の発振出力S2を出力することができる。

【0027】ところでこの可変発振回路1においては、帯域切換制御信号CNTBによつてコイルL2の接続状態を制御することにより、2種類の帯域の発振出力S2を得ることができるが、LC共振回路のキャパシタンスC<sub>0</sub>を変更せず、LC共振回路のインダクタンスを変更することのみによつて帯域を変更していることにより、それぞれの帯域幅が異なってしまうといった不都合がある。またそれぞれの帯域幅が異なることにより、帯域を変更したときに発振出力S2のキャリア対ノイズ電力比C/Nが変動するといった不都合が生じる。

【0028】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、帯域幅の変動及びキャリア対ノイズ電力比の変動を回避した上で、所望帯域の発振出力を得ることができる発振装置を提案しようとするものである。

【0029】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、異なる周波数帯域の発振出力を発生するようになされた発振装置において、キャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1の共振器と、第1の共振器と異なるキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第2の共振器と、入力される周波数制御信号に応じてキャパシタンス成分が変わる可変容量器と、入力される帯域切換制御信号に応じて第1又は第2の共振器のうちいずれか一方を可変容量器に接続する切換スイッチと、第1又は第2の共振器と可変容量器によつて形成される共振回路によつて発生した共振信号を帰還増幅することにより発振出力を出力する帰還増幅器とを設けるようにした。

【0030】このようにして異なるキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1及び第2の共振器を設け、帯域切換制御信号に応じて可変容量器に対して接続する共振器を切り換えるようにしたことにより、容易に異なる周波数帯域の発振出力を発生することができる。また共振器を切り換えたときに、当該共振器がキャパシタンス成分を有していることから共振回路のキャパシタンス可変範囲が変わる。従つて共振器のキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を予め所定の値に設定しておけば、周波数帯域を切り換えたときに帯域幅が変動すること及びその帯域幅変動によつて生じるキャリア

……(4)

号S1の周波数f<sub>2</sub>を、次式

【0025】

【数5】

……(5)

対ノイズ電力比の変動を未然に回避することができる。

【0031】また本発明においては、異なる周波数帯域の発振出力を発生するようになされた発振装置において、入力される周波数制御信号に応じて第1の周波数帯域内の所望周波数の第1の共振信号を発生する第1の共振回路と、第1の共振信号を帰還増幅することにより第1の周波数帯域内の発振出力を出力する第1の帰還増幅器と、周波数制御信号に応じて第2の周波数帯域内の所望周波数の第2の共振信号を発生する第2の共振回路と、第2の共振信号を帰還増幅することにより第2の周波数帯域内の発振出力を出力する第2の帰還増幅器と、入力される帯域切換制御信号に応じて第1又は第2の帰還増幅器のうちいずれか一方に電源電圧を供給する切換スイッチとを設けるようにした。

【0032】このように第1の周波数帯域用として第1の共振回路と第1の帰還増幅器を設けると共に、第2の周波数帯域用として第2の共振回路と第2の帰還増幅器を設け、帯域切換制御信号に応じて第1又は第2の帰還増幅器のうちいずれか一方に電源電圧を供給することにより、容易に異なる周波数帯域の発振出力を発生することができる。またこの場合、帯域毎に共振回路と帰還増幅器を分けているので、共振回路のキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を予め所定の値に設定しておけば、周波数帯域を切り換えたときに帯域幅が変動すること及びその帯域幅変動によつて生じるキャリア対ノイズ電力比の変動を未然に回避することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0034】(1)第1の実施の形態

(1-1)携帯電話機の全体構成

図1において、10は全体として本発明を適用したCDMA方式の携帯電話機を示し、マイクロホン11によつて集音した音声信号S10を音声処理部12に入力し、ここで当該音声信号S10に所定の符号化処理を施して送信データS11を生成し、これをベースバンド処理部13に入力するようになされている。ベースバンド処理部13は、発振器14から供給される周波数f<sub>13</sub>からなるローカル信号S12を用いてこの送信データS11に所定の変調処理を施し、その結果得られる送信信号S13を送信部15に出力するようになされている。

【0035】送信部15は、チャネルシンセサイザを構

成する可変発振回路16から供給されるローカル信号S14を用いてこの送信信号S13に周波数変換処理を施すことにより通信プロトコルで規定されている送信帯域内の所望チャネルの送信信号S15を生成し、これをアンテナ共用器17を介してアンテナ18に供給する。これによりこの携帯電話機10では、音声信号S10に応じた送信信号S15がアンテナ18を介して基地局(図示せず)に送出される。

【0036】一方、基地局から送出された送信信号はアンテナ18によつて受信される。アンテナ18はこの受信信号S16をアンテナ共用器17を介して受信部19に出力する。受信部19は、通信プロトコルで規定されている受信帯域内のこの受信信号S16に対して、可変発振回路16から供給されるローカル信号S14を用いた周波数変換処理を施すことにより中間周波の受信信号S17を生成し、これをベースバンド処理部13に出力する。

【0037】ベースバンド処理部13は、発振器20から供給される周波数 $f_{12}$ からなるローカル信号S18を用いてこの受信信号S17に所定の復調処理を施し、その結果得られる受信データS19を音声処理部12に出力する。音声処理部12は、この受信データS19に所定の復号化処理を施すことにより音声信号S20を復元し、これをスピーカ21に出力する。これによりこの携帯電話機10では、基地局を介して送信された通話相手の音声信号S20をスピーカ21より出力することができる。

【0038】ここでこの携帯電話機10においては、ジョグダイヤルや各種操作キー及び液晶ディスプレイ等からなる操作部22が設けられており、この操作部22のジョグダイヤル又は操作キーを介して入力された動作コマンドに基づいて制御部23が各回路ブロックに制御コマンドS21を出力するようになされている。これによりこの携帯電話機10では、各回路ブロックの動作を制御して例えば発呼処理等を行えるようになされている。また制御部23は、受信部19から受信電界強度を示すRSSI(レシーブド・シグナル・ストレングス・インジケータ)信号を受け、当該RSSI信号によつて把握した電界強度を操作部22の液晶ディスプレイに表示するようになされている。

【0039】また制御部23は、所定の制御データS22をベースバンド処理部13に出力することにより当該制御データS22をベースバンド処理部13及び送信部15等を介して基地局に送信し、これにより位置登録や回線接続等といった各種処理を基地局との間で行うようになされている。また制御部23は受信部19及びベースバンド処理部13を介して受信した基地局からの制御データS23を当該ベースバンド処理部13から受け、これにより基地局からの着呼等を検出するようになされている。

【0040】さらに制御部23は、可変発振回路16に対して発振周波数制御信号CNTFを出力して当該可変発振回路16によつて発生するローカル信号S14の周波数を制御し得るようになされている。これによりこの携帯電話機10では、通信プロトコルによつて規定された帯域内の所望チャネルで送受信が行えるようになされている。またさらに制御部23は、可変発振回路16に対して帯域切換制御信号CNTBを出力して当該可変発振回路16によつて発生するローカル信号S14の周波数帯域を帯域 $f_{11}$ 又は $f_{11}'$ に切り換えられるようになされている。これによりこの携帯電話機10においては、使用する周波数帯域を切り換えて、CDMA方式の通信プロトコルが同じである例えば日本と米国の両方の地域で使用し得るようになされている。なお、帯域変更の際には送信用のローカル信号S12の周波数も変更する必要があり、このためその際には、制御部23は制御信号S24を発振器14に出力してローカル信号S12の周波数 $f_{13}$ も変更するようになされている。

【0041】ここでこの携帯電話機10における周波数関係を説明する。まず図2に示すように、日本ではCDMA方式の送信帯域として887～925〔MHz〕の帯域が割り当てられ、受信帯域として832～870〔MHz〕の帯域が割り当てられる予定である。これに対して米国ではCDMA方式の送信帯域として824.04～848.97〔MHz〕の帯域が割り当てられ、受信帯域として869.04～893.97〔MHz〕が割り当てられる予定である。このため両国で使用できるようにするためには、これらの帯域に対応できなければならない。

【0042】そこでこの携帯電話機10においては受信部19の中間周波数を109.8〔MHz〕に設定し、これに合わせて受信用の発振器20の発振周波数 $f_{12}$ も109.8〔MHz〕に設定するようになされている。またこの中間周波数109.8〔MHz〕に合わせて可変発振回路16としては少なくとも722.2～760.2〔MHz〕の発振帯域 $f_{11}$ のローカル信号S14を発生し得るようになされており、これにより日本の受信帯域である832～870〔MHz〕の受信信号S16を受信し得るようになされている。また可変発振回路16の発振帯域 $f_{11}$ が722.2～760.2〔MHz〕であることに合わせて、送信用の発振器14の発振周波数 $f_{13}$ を164.8〔MHz〕に設定するようになされており、これより日本の送信帯域である887～925〔MHz〕の送信信号S15を送信し得るようになされている。このように可変発振回路16、受信用の発振器20及び送信用の発振器14の発振周波数 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 及び $f_{13}$ をそれぞれ722.2～760.2〔MHz〕、109.8〔MHz〕及び164.8〔MHz〕に設定したことにより、この携帯電話機10では、日本の送信及び受信帯域で動作し得るようになされている。

【0043】またこの携帯電話機10では、受信用の発振器20の発振周波数 $f_{12}$ を109.8〔MHz〕に維持し

た上で、可変発振回路16の帯域を少なくとも978.84~1003.8〔MHz〕の発振帯域 $f_{11'}$ に変更し得るようになされており、これにより米国の受信帯域である869.04~893.97〔MHz〕の受信信号 $S_{16}$ を受信し得るようになされている。またこの携帯電話機10では、可変発振回路16の帯域変更に加えて、送信用の発振器14の発振周波数 $f_{13}$ を154.8〔MHz〕に変更し得るようになされており、これにより米国の送信帯域である824.04~848.97〔MHz〕の送信信号 $S_{15}$ を送信し得るようになされている。かくしてこの携帯電話機10では、可変発振回路16の帯域を978.84~1003.8〔MHz〕の発振帯域 $f_{11'}$ に変更し得ると共に、送信用の発振器14の発振周波数 $f_{13}$ を154.8〔MHz〕に変更し得るようにしたことにより、日本だけでなく米国においても使用し得るようになされている。

【0044】なお、可変発振回路16の発振帯域 $f_{11}$ 、 $f_{11'}$ としては、厳密に722.2~760.2〔MHz〕、978.84~1003.8〔MHz〕である必要はなく、少なくともこれらの範囲の含んでいけば良い。すなわち可変発振回路16としては、例えば710~770〔MHz〕(帯域幅としては60〔MHz〕)の範囲のローカル信号 $S_{14}$ を発生し得るようになされており、また帯域切換によつて、例えば960~1020〔MHz〕(帯域幅としては同じく60〔MHz〕)の範囲のローカル信号 $S_{14}$ を発生し得るようになされている。

【0045】(1-2)可変発振回路の構成  
続いてこの項では、可変発振回路16の構成を図3を用いて説明する。図3に示すように、可変発振回路16は大きく分けて共振回路30、帰還増幅器31及びバッファアンプ32によつて構成され、共振回路30によつて発生した共振信号 $S_{30}$ を帰還増幅器31に入力することにより発振出力 $S_{31}$ を得、これをバッファアンプ32を介して出力することにより上述したようなローカル信号 $S_{14}$ を出力するようになされている。

【0046】まず共振回路30においては、キャパシタンス成分及びインダクタンス成分からなり、かつそれぞれの成分が互いに異なる2つの共振器33、34を有しており、この共振器33又は34のいずれか一方と、例えばバリキャップダイオードからなる可変容量ダイオードVD2とによつてLC共振回路を形成し、このLC共振回路によつて共振信号 $S_{30}$ を発生するようになされている。

【0047】またこの共振回路30においては、第1及び第2の入力端子IN1、IN2を有しており、当該第1の入力端子IN1に発振周波数制御信号CNTFを受けるようになされている。この場合、第1の入力端子IN1はコイルL10を介して可変容量ダイオードVD2のカソードに接続されており、これにより当該第1の入力端子IN1に受けた発振周波数制御信号CNTFを可変容量ダイオードVD2に供給し得るようになされてい

る。

【0048】この可変容量ダイオードVD2は入力電圧に応じてキャパシタンス $C_x$ が変わる素子であり、発振周波数制御信号CNTFの電圧レベルに応じてキャパシタンス $C_x$ が変わる。従つて発振周波数制御信号CNTFの電圧レベルを制御することにより可変容量ダイオードVD2のキャパシタンス $C_x$ を変更し得る。かくしてこの共振回路30では、発振周波数制御信号CNTFの電圧レベルを制御することによりLC共振回路のキャパシタンス成分を可変し、所望周波数の共振信号 $S_{30}$ を発生し得るようになされている。因みに、コイルL10はLC共振回路で発生した共振信号 $S_{30}$ が第1の入力端子IN1を介して他の回路に回り込むのを防止するための素子である。

【0049】可変容量ダイオードVD2のカソードは帰還増幅器31の入力端に接続されており、これによりLC共振回路で発生した共振信号 $S_{30}$ を当該帰還増幅器31に入力し得るようになされている。また可変容量ダイオードVD2のカソードは切換スイッチ35にも接続されている。この切換スイッチ35は、第2の入力端子IN2を介して入力される帯域切換制御信号CNTBに応じて2つの共振器33又は34のうちのいずれか一方を選択し、これを可変容量ダイオードVD2のカソードに接続するようになされている。これによりこの共振回路30では、帯域切換制御信号CNTBに応じて、可変容量ダイオードVD2に対する共振器33、34の接続を切り換えることにより、LC共振回路のインダクタンス成分を変更して共振信号 $S_{30}$ の発振周波数帯域を変更し得るようになされている。

【0050】因みに、共振器33、34がキャパシタンス成分を含んでいることから、共振器33、34を切り換えたときにLC共振回路のキャパシタンス成分の可変範囲も変更される。これによりこの共振回路30では、従来のように単にLC共振回路のインダクタンス成分のみを変更した場合と異なり、発振周波数帯域を変更した場合でも、各発振周波数帯域の帯域幅を等しくすることができる。

【0051】このようにして共振回路30で発生した共振信号 $S_{30}$ を増幅度が1以上の帰還増幅器31に入力して帰還増幅することにより、この可変発振回路16では共振信号 $S_{30}$ の周波数で発振する発振出力 $S_{31}$ を得ることができる。この発振出力 $S_{31}$ はバッファアンプ32を介して出力され、ローカル信号 $S_{14}$ として出力される。なお、この場合、可変発振回路16の出力段にバッファアンプ32を設けたことにより、出力端子OUT1に接続される負荷のインピーダンス変動によつて発振周波数が所望の値からずれることを防止し得る。

【0052】(1-3)可変発振回路の具体的構成  
この項では、上述した可変発振回路16の具体的構成を説明する。図3との対応部分に同一符号を付した図4に

において、可変発振回路16の具体的構成を示す。まず共振回路30においては、上述の場合と同様に、第1の入力端子IN1をコイルL10を介して可変容量ダイオードVD2に接続することにより、当該第1の入力端子IN1に入力された発振周波数制御信号CNTFを可変容量ダイオードVD2に供給して、当該可変容量ダイオードVD2のキャパシタンスCxを可変し得るようになされている。これにより共振回路30では、共振器33又は34と可変容量ダイオードVD2からなるLC共振回路のキャパシタンス成分を変更して所望周波数の共振信号S30を発生することができる。

【0053】可変容量ダイオードVD2のカソードには上述した共振器33、34の一端がそれぞれ接続されている。共振器33は縦続に接続されたコンデンサC5とコイルL3とによつて構成され、キャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有している。同様に、共振器34も縦続に接続されたコンデンサC6とコイルL4とによつて構成され、キャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有している。これら共振器33、34の他端はそれぞれ上述した切換スイッチ35を構成するピンダイオードD2、D3を介して接地されている。因みに、コンデンサC5、C6の値及びコイルL3、L4の値はそれぞれ互いに異なる所定の値になっている。

【0054】ここでピンダイオードD2のアノードには抵抗R2を介して第2の入力端子IN2が接続されており、これにより第2の入力端子IN2に供給された帯域切換制御信号CNTBをピンダイオードD2のアノードに供給し得るようになされている。ピンダイオードD2はアノードに印加される入力電圧の電圧レベルに応じて導通／非導通状態が切り換わる素子である。従つて帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルをレベル「H」に切り換えることができ、また帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルをレベル「L」に切り換えることによりピンダイオードD2を非導通状態に切り換えることができる。このようにしてこの共振回路30では、帯域切換制御信号CNTBの電圧レベルを制御することによりピンダイオードD2の導通／非導通状態を制御し、可変容量ダイオードVD2に対する共振器33の接続状態を制御し得るようになされている。

【0055】同様に、ピンダイオードD3のアノードには抵抗R3を介して第3の入力端子IN2'が接続されており、これにより第3の入力端子IN2'に供給された帯域切換制御信号CNTB'をピンダイオードD3のアノードに供給し得るようになされている。ピンダイオードD3も同様にアノードに印加される入力電圧の電圧レベルに応じて導通／非導通状態が切り換わる素子である。従つて帯域切換制御信号CNTB'の電圧レベルをレベル「H」に切り換えることによりピンダイオードD3を導通状態に切り換えることができ、また帯域切換制

御信号CNTB'の電圧レベルをレベル「L」に切り換えることによりピンダイオードD3を非導通状態に切り換えることができる。このようにしてこの共振回路30では、帯域切換制御信号CNTB'の電圧レベルを制御することによりピンダイオードD3の導通／非導通状態を制御し、可変容量ダイオードVD2に対する共振器34の接続状態を制御し得るようになされている。

【0056】かくしてこのような構成により、共振回路30においては、帯域切換制御信号CNTB、CNTB'の電圧レベルを制御することにより可変容量ダイオードVD2に対して接続する共振器33、34を切り換え、これによりLC共振回路のインダクタンス成分を変更して共振信号S30の発振周波数帯域を切り換えることができる。因みに、この場合、帯域切換制御信号CNTBと帯域切換制御信号CNTB'の関係は逆相であれば良いので、例えば反転回路によつて帯域切換制御信号CNTBを反転することにより帯域切換制御信号CNTB'を生成すれば、当該帯域切換制御信号CNTB'を容易に生成し得る。

【0057】このように共振回路30で発生された共振信号S30は、コンデンサC7を介してトランジスタQ1のベースに入力される。このトランジスタQ1のベースは抵抗R4を介して接地されていると共に、抵抗R5を介して電源Vccに接続されており、これにより所定電圧のバイアス電圧が供給されるようになされている。またトランジスタQ1のコレクタは電源Vccに接続され、エミッタは抵抗R6を介して接地される共に、コンデンサC8を介してベースに接続されており、これによりトランジスタQ1は出力端が入力端に帰還された帰還増幅器31を構成するようになされている。このような構成を有する帰還増幅器31は、ベースに入力された信号に応じた出力電圧を出力することにより、共振信号S30に応じた発振出力S31を出力する。

【0058】帰還増幅器31から出力された発振出力S31は、エミッタ接地されたトランジスタQ2のベースに入力される。このトランジスタQ2のベースはコンデンサC9を介して接地され、コレクタは抵抗R7を介して電源Vccに接続されており、これによりトランジスタQ2はバッファアンプ32を構成するようになされている。このような構成を有するバッファアンプ32は、ベースに入力された信号に応じたコレクタ電位を出力することにより、発振出力S31に応じたローカル信号S14をコレクタ端に出力する。かくしてこのローカル信号S14は直流成分をカットする結合コンデンサC10を介して出力端子OUT1に出力される。因みに、トランジスタQ1、Q2に電源Vccを供給する電源ラインにはバイパスコンデンサC11が接続されており、これにより電源Vccに生じたノイズ成分の影響を除去し得るようになされている。

【0059】(1-4)動作及び効果



以上の構成において、この可変発振回路16の場合には、図3に示すように、キヤパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する2つの共振器33、34を設け、これら2つの共振器33、34を帯域切換制御信号CNTBに応じて切り換える。この場合、共振器33、34のインダクタンス成分は異なっているため、可変容量ダイオードVD2に対して接続する共振器33、34を切り換えることにより、共振回路30で発生する共振信号S30の帯域を2つの帯域に容易に切り換えることができる。また共振器33、34はそれぞれキヤパシタンス成分を有しているため、共振器33、34の接続を切り換えることにより共振回路30のキヤパシタンス成分の可変範囲が変わる。従って共振器33、34のキヤパシ

$$C0 = \frac{1}{\frac{1}{CB} + \frac{1}{CA}} \quad \dots\dots (6)$$

【0062】で表される。ここで可変容量ダイオードVD1のキヤパシタンスCBの最小値をCBmin とすると、キヤパシタンス成分C0の最小値Cmin は、次式

$$Cmin = \frac{1}{\frac{1}{CBmin} + \frac{1}{CA}} \quad \dots\dots (7)$$

【0064】で表される。またキヤパシタンスCBの最大値をCBmax とすると、キヤパシタンス成分C0の最大値Cmax は、次式

$$Cmax = \frac{1}{\frac{1}{CBmax} + \frac{1}{CA}} \quad \dots\dots (8)$$

【0066】で表される。従って共振回路1のキヤパシタンス成分C0としてはこの(7)式及び(8)式で示されるCmin ~Cmax の範囲で可変することができる。

【0067】ところで従来の共振回路1では、この(7)式及び(8)式から分かるように、コイルL2の接続を変えたとしても、キヤパシタンス成分C0の可変範囲は変わらない。共振回路1の共振周波数f1、f2は、上述した(1)式又は(4)式で表されるため、キヤパシタンス成分C0の可変範囲が変わらないと、コイルL2の接続を制御してインダクタンス成分を(LA+LB)又はLAに変えたときに共振周波数f1、f2の帯域幅が変わってしまう。このような理由により、従来の可変発振回路1では、発振周波数の帯域を変えたとき、その帯域幅が変わる問題が起きていた。

【0068】また発振周波数の帯域幅が、例えば図5に示すように、コイルL2を接続したときには20〔MHz〕あり、コイルL2を短絡したときには30〔MHz〕あったとすると、発振周波数制御信号CNTFに重畳されたノイズ成分による周波数のずれは、コイルL2を短絡した

タンス成分を予め所定の値に設定しておけば、共振回路30の帯域を切り換えたときにそれぞれの帯域幅を等しくすることができる。またこの共振回路30では、帯域幅を等しくすることから、帯域を切り換えたときにキャリア対ノイズ電力比C/Nが変動することを未然に防止することができる。

【0060】ここでこの点に関して、従来の可変発振回路1との比較説明を行う。従来の可変発振回路1では、共振回路2のキヤパシタンス成分C0はコンデンサC1のキヤパシタンスCAと可変容量ダイオードVD1のキヤパシタンスCBで決まり、次式

【0061】

【数6】

【0063】

【数7】

【0065】

【数8】

ときの方が30/20 倍に拡大され、その結果、このずれ分がノイズ電力として現れることになり、コイルL2を短絡したときの方がキャリア対ノイズ電力比C/Nが劣化することになる。このようにして従来の可変発振回路1では、発振周波数の帯域を変更したとき、その帯域幅が変動すると共に、その帯域幅の変動につられてキャリア対ノイズ電力比C/Nも変動してしまうといった不都合が生じていた。

【0069】これに対してこの実施の形態による可変発振回路16では、キヤパシタンス成分及びインダクタンス成分からなる共振器33、34を切り換えることにより発振周波数の帯域を変えているため、帯域切換のときには共振器33、34の有するキヤパシタンス成分によつて共振回路30のキヤパシタンス成分の可変範囲が変わる。このため予め共振器33、34のキヤパシタンス成分を所定の値に設定しておけば、発振周波数の帯域を切り換えたときの帯域幅変動及びキャリア対ノイズ電力比C/Nの変動を未然に回避することができる。

【0070】またこの可変発振回路16の場合には、従

来のように発振回路そのものを複数設ける方法に比して、発振回路としての部品点数を減らすことができ、これにより基板のスペースを小型化し得、かくして携帯電話機を小型軽量化することができる。また部品点数を減らせることにより、携帯電話機のコストを下げることができる。

【0071】以上の構成によれば、互いに異なるキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1及び第2の共振器33、34を設けておき、帯域切換制御信号CNTBに応じて、可変容量ダイオードVD2に対して接続する共振器33、34を切り換えるようにしたことにより、帯域幅の変動及びキャリア対ノイズ電力比の変動を回避した上で、所望帯域の発振出力S31を容易に得ることができる。

【0072】(2)他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、共振回路30に対して2つの共振器33、34を設け、当該共振器33、34を切り換えることにより可変発振回路16の発振周波数帯域を切り換えた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、共振回路と帰還増幅器を発振周波数帯域毎にそれぞれ別々に設け、発振周波数帯域に応じて帰還増幅器の動作を制御することにより所望帯域の発振出力を得るようにしても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0073】この点について図6を用いて具体的に説明する。図3との対応部分に同一符号を付して示す図6においては、40は全体として可変発振回路を示し、発振周波数帯域毎に帰還増幅器31、31'が設けられている。まず第1の帰還増幅器31の入力端には、共振器33と可変容量ダイオードVD2からなる第1の共振回路30が接続されている。第1の共振回路30においては、第1の入力端子IN1に入力された発振周波数制御信号CNTFをコイルL10を介して可変容量ダイオードVD2に供給し、当該発振周波数制御信号CNTFを用いて可変容量ダイオードVD2のキャパシタンスを変換することにより、所望周波数の共振信号S30を発生するようになされている。この共振信号S30は第1の帰還増幅器31に入力され、当該第1の帰還増幅器31によつて帰還増幅されることにより発振出力S31として出力される。かくしてこの発振出力S31をバッファアンプ32を介して出力端子OUT1に出力することにより第1の発振周波数帯域のローカル信号S14を得ることができる。

【0074】一方、第2の帰還増幅器31'の入力端には、共振器34と可変容量ダイオードVD2'からなる第2の共振回路30'が接続されている。この第2の共振回路30'においても、第1の入力端子IN1に入力された発振周波数制御信号CNTFをコイルL10'を介して可変容量ダイオードVD2'に供給し、当該発振周波数制御信号CNTFを用いて可変容量ダイオードV

D2'のキャパシタンスを変換することにより、所望周波数の共振信号S30'を発生するようになされている。この共振信号S30'は、同様に第2の帰還増幅器31'に入力され、当該第2の帰還増幅器31'によつて帰還増幅されることにより発振出力S31'として出力される。かくしてこの発振出力S31'をバッファアンプ32を介して出力端子OUT1に出力することにより第2の発振周波数帯域のローカル信号S14を得ることができる。

【0075】ところで第1及び第2の帰還増幅器31、31'の電源入力端はそれぞれスイッチSW1を介して電源Vccに接続されるようになされており、スイッチSW1の接続状態に応じて電源Vccが供給されるようになされている。このスイッチSW1は第2の入力端子IN2に入力される帯域切換制御信号CNTBに応じて接続状態が切り換わるようになされている。従つて帯域切換制御信号CNTBを用いてスイッチSW1の接続状態を制御すれば、第1及び第2の帰還増幅器31、31'のうちいずれか一方のみに電源電圧を供給して、いずれか一方のみを動作させることができ、いずれか一方の発振周波数帯域の発振出力S31又はS31'のみを発生することができる。

【0076】このようにしてこの可変発振回路40では、第1及び第2の帰還増幅器31、31'に対する電源供給を制御することによりローカル信号S14の周波数帯域を切り換えることができるようになされている。因みに、この場合には、帯域毎に共振回路と帰還増幅器を分けているので、各共振回路30、30'のキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を予め所定の値に設定しておけば、発振周波数帯域を切り換えたときに帯域幅が変動すること及びその帯域幅変動によつて生じるキャリア対ノイズ電力比C/Nの変動を未然に回避することができる。なお、可変発振回路40の場合には、可変容量ダイオードを別々に設けているので、当該可変容量ダイオードの可変範囲を予め変えておけば、共振器33、34として必ずしもキャパシタンス成分を持つ必要はない。またこの可変発振回路40では、このように帯域毎に共振回路と帰還増幅器を別々に設けるようにしたことにより、例えば800〔MHz〕帯や1.9〔GHz〕帯等、極端に帯域が離れている場合にも、キャパシタンス及びインダクタンス成分を最適な値に設定し得、確実にその帯域の発振出力S31、S31'を得ることができるといった効果もある。さらに一方の帰還増幅器31又は31'のみに電源供給するようにしたことにより、従来のように単に発振回路を複数設けた場合に比して、消費電力を低減し得る。

【0077】また上述の実施の形態においては、可変容量ダイオードVD2によつて共振回路のキャパシタンス成分を変えることにより所望周波数の共振信号S30を発生した場合について述べたが、本発明はこれに限ら

ず、入力される周波数制御信号に応じてキャパシタンス成分が変わる素子であれば、その他の可変容量器を用いても良い。

【0078】また上述の実施の形態においては、図2に示したような周波数帯域  $f_{11}$ 、 $f_{11}'$  のローカル信号  $S_{14}$  を発生した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、その他の周波数帯域のローカル信号  $S_{14}$  を発生するようにしても良い。要は、所定の通信方式で規定されている周波数帯域のローカル信号  $S_{14}$  を発生するようにすれば良い。

【0079】また上述の実施の形態においては、CDMA方式の携帯電話機に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、その他の通信方式の携帯電話機に適用するようにしても良い。要は、規定されている周波数帯域が少なくとも2つ以上あり、それらのいずれの帯域でも通信し得るようになされた通信端末装置であれば、本発明を広く適用し得る。

【0080】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、異なるキャパシタンス成分及びインダクタンス成分を有する第1及び第2の共振器を設け、帯域切換制御信号に応じて可変容量器に対して接続する共振器を切り換えるようにしたことにより、帯域幅の変動及びキャリア対ノイズ電力比の変動を未然に回避した上で、所望帯域の発振出力を得ることができる。

【0081】また第1の周波数帯域用として第1の共振回路と第1の帰還増幅器を設けると共に、第2の周波数帯域用として第2の共振回路と第2の帰還増幅器を設け、帯域切換制御信号に応じて第1又は第2の帰還増幅

器のうちいずれか一方に電源電圧を供給するようにしたことにより、帯域幅の変動及びキャリア対ノイズ電力比の変動を未然に回避した上で、所望帯域の発振出力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した携帯電話機の全体構成を示すブロック図である。

【図2】CDMA方式の携帯電話機に割り当てられた各国の周波数帯域を示す図表である。

【図3】可変発振回路の構成を示すブロック図である。

【図4】可変発振回路の具体的構成を示す回路図である。

【図5】従来の可変発振回路との比較説明に供する略線図である。

【図6】他の実施の形態による可変発振回路の構成を示すブロック図である。

【図7】各国で割り当てられた周波数帯域の概略説明に供する略線図である。

【図8】従来の可変発振回路を示すブロック図である。

【符号の説明】

1、16、40……可変発振回路、2、30……共振回路、3、31……帰還増幅器、10……携帯電話機、11……マイクロホン、12……音声処理部、13……ベースバンド処理部、14、20……発振器、15……送信部、17……アンテナ共用器、18……アンテナ、19……受信部、21……スピーカ、22……操作部、23……制御部、24……パワファンプ、33、34……共振器。

【図1】

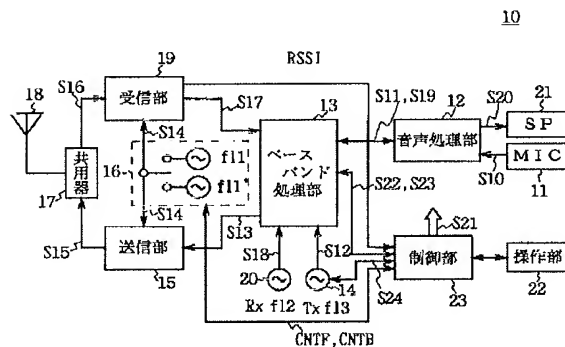


図1 携帯電話機の全体構成

【図2】

国名	送信帯域	受信帯域	$f_{11}$	$f_{12}$	$f_{13}$
日本	887~925	832~870	722,2~760,2	109,8	164,8
米国	824,04~848,97	869,04~893,97	978,84~1003,8	109,8	154,8

単位はMHz

図2 各国の周波数帯域

【図3】

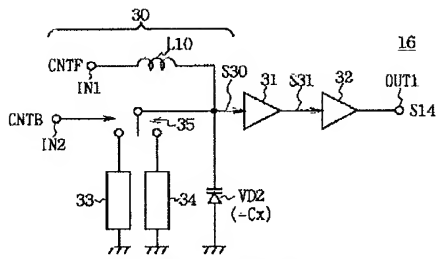


図3 可変発振回路の構成

【図4】

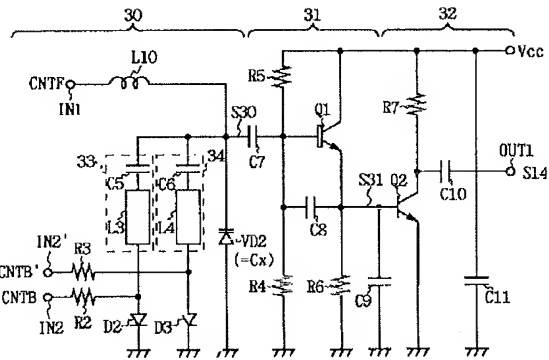


図4 可変発振回路の具体的構成

【図5】

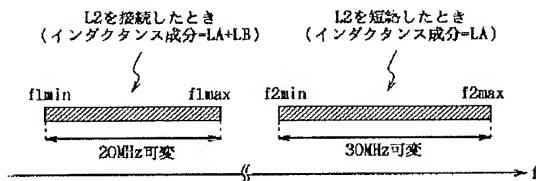


図5 従来の帯域幅の変動

【図6】

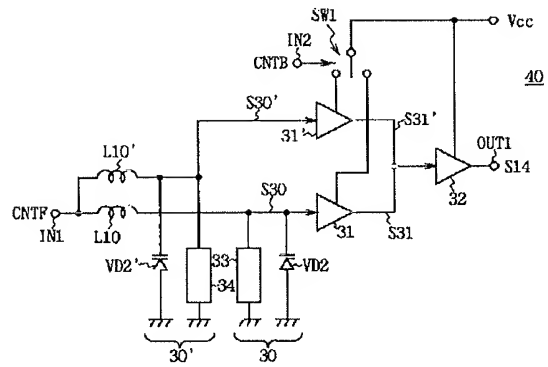


図6 他の実施の形態による可変発振回路

【図7】

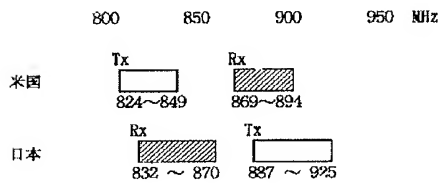


図7 各国の周波数帯域

【図8】

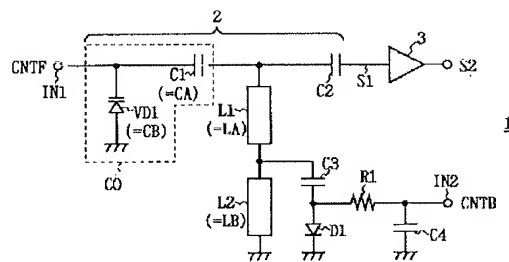


図8 従来の可変発振回路